ALEKSANDRA SKRZYPIEC

PŁASZCZYZNY INTERAKCJI MIĘDZY CZŁOWIEKIEM A MASZYNĄ: ZARYS PROBLEMATYKI Z PERSPEKTYWY NAUKI O KOMUNIKACJI SPOŁECZNEJ[1]

ABSTRACT. Aleksandra Skrzypiec, *Płaszczyzny interakcji między człowiekiem a maszyną: zarys problematyki z perspektywy nauki o komunikacji społecznej* [Planes of interaction between humans and machines: an outline of issues from the perspective of social communication science] edited by Sławomir Leciejewski, „Człowiek i Społeczeństwo" vol. LVIII: *Społeczny wymiar rewolucji informatycznej* [The social dimension of the information technology revolution], Poznań 2024, pp. 151–178, Adam Mickiewicz University. ISSN 0239-3271, https://doi.org/10.14746/cis.2024.58.8.

The dynamic technological development in the domain of Artificial Intelligence and other related disciplines, such as robotics, makes the space to phrase new research questions, which demand social communication and media science reflection. AI in the form of embodied robots, invisible social bots, voicebots, chatbots, and digital software has entered the world of social communication and became an inherent component. Contemporary, increasingly technologically advanced tools play the role of interlocutors in the communication process and in result, new dynamic forms of interactions, relations and collaboration are being created between human and machine. This theoretical article aims to present emerging – yet significant from the perspective of the science of social communication and media – research areas on contemporary machines designed to work with humans. The author concentrates on three key issues in the text: 1) cleaving of major, from a discipline point of view, terms, which have orings in engineering and technology sciences; 2) showing new interaction areas between people and machines; 3) doing synthetical overview of approaches in this topic. Therefore, the considerations undertaken represent an attempt to formulate a starting point for further analysis on the role and significance of non-human subjectivities in social communication.

Keywords: generative artificial intelligence, social robotics, Human-Machine Communication, Human-Robot Interaction, non-human agents

Aleksandra Skrzypiec, Szkoła Doktorska Nauk Społecznych UJ, Rynek 34, 31-110 Kraków, e-mail: a.skrzypiec@doctoral.uj.edu.pl, https://orcid.org/0000-0001-9731-9111.

[1] Artykuł powstał w ramach „Programu Mentoringowego FMMiK PTKS".

Wprowadzenie

Społeczeństwo, media oraz świat technologii stanowią współcześnie koherentny system wzajemnych powiązań oraz wpływów, w obrębie którego między każdą z występujących w nim składowych dokonuje się sprzężenie zwrotne. Trudno wyznaczyć granicę między kulturą materialną i duchową, a tym samym postawić barierę pomiędzy światem ludzkim i nieludzkim (Krzysztofek, 2015). Najdobitniejszym dowodem jest rozwój sztucznej inteligencji, jej subdyscyplin oraz dziedzin pokrewnych, między innymi robotyki, który sprawia, że narzędzia technologiczne przestają być jedynie pośrednikami w komunikacji międzyludzkiej. Ich umiejętności oraz możliwe zastosowania zmieniają status współczesnych maszyn, czyniąc je partnerami komunikowania, pełniącymi funkcję nadawców oraz odbiorców w tym procesie (Gruchoła i Sarowski, 2019). Rozwój technologiczny za sprawą coraz bardziej zaawansowanych narzędzi, używanych w zakładach przemysłowych, szpitalach, szkołach, redakcjach, na lotniskach oraz w domach przyczynia się do upowszechniania ludzko-maszynowych aktów komunikowania. Nie są to już sporadyczne sytuacje, lecz występujące każdego dnia w różnych okolicznościach interakcje. Doświadczają ich zarówno konsumenci nowych mediów, fani technologicznych nowinek, jak i klienci korzystający z różnego rodzaju usług – telefonicznych, bankowych, kurierskich – oraz ludzie przypadkowo napotykający na swojej drodze maszyny w sklepach, placówkach medycznych, parkach rozrywki, centrach handlowych i nie tylko. Konieczne stało się wobec tego objęcie wytworów zaawansowanych technologii – od wirtualnych asystentów po ucieleśnione roboty – nowym programem badawczym, jakim jest *Human-Machine Communication* (HCM), dynamicznie zyskujący na znaczeniu w zachodniej myśli naukowej. Program ten określany jest przez The Human-Machine Communication Interest Group, zrzeszoną w ramach International Communication Association, jako obszar skoncentrowany na badaniu znaczeń, które wytwarzają ludzie, angażując się w interakcje z urządzeniem, przyjmującym rolę ludzkiego uczestnika komunikacji. HMC integruje ze sobą elementy innych programów badawczych, takich jak *Human-Computer Interaction* (HCI), *Human-Robot Interaction* (HRI) oraz *Human-Agent Interaction* (HAI). Podejścia te podejmują problematykę interakcji oraz relacji pomiędzy ludźmi a różnego rodzaju artefaktami – mniej lub bardziej zaawansowanymi technologicznie, takimi jak komputery, smartfony, urządzenia AGD i RTV, roboty społeczne, witryny internetowe oraz oprogramowania cyfrowe typu *voicebot*, *chatbot*, bot społeczny.

Niniejszy artykuł ma na celu zaprezentowanie trzech istotnych z perspektywy nauki o komunikacji społecznej i mediach kwestii odnoszących się do rozwoju zaawansowanych technologii w postaci sztucznej inteligencji oraz robotyki. Na początek zostanie dokonana charakterystyka narzędzi, których wspólną cechą jest umiejętność porozumiewania się z człowiekiem w jego naturalnym języku. Szczególnie istotną kategorię pojęciową stanowi tu termin *robot*, którego znaczenie różni się w zależności od celów, do jakich jest on przeznaczony. Następnie zostaną przedstawione płaszczyzny współpracy człowiek – maszyna, które w związku z dokonującą się rewolucją technologiczną będą wymagać systematycznych analiz komunikologicznych i medioznawczych. Dokonany na koniec w syntetycznym skrócie zarys głównych założeń w podejściach badawczych skoncentrowanych wokół problematyk interakcji, relacji oraz komunikacji między aktorami o odmiennych statusach ontologicznych umożliwi wgląd w trudności związane z prowadzeniem badań we wskazanym zakresie. Stosowane w tekście pojęcia *współczesne/nowoczesne/zaawansowane technologie* – oraz inne wyrażenia synonimiczne – odnoszą się do narzędzi wyposażonych w AI, chyba że w tekście zostało zaznaczone inaczej. Określenia *robot*, *maszyna*, *artefakt*, *narzędzia*, *wytwory technologii* i inne podobne wskazują zarówno na sztuczną inteligencję w formie cyfrowej („bezcielesnej"), jak i „ucieleśnionej" w postaci agentów znajdujących się w fizycznym otoczeniu człowieka.

Sztuczna inteligencja w komunikowaniu

Jedną z elementarnych trudności w badaniach nad zaawansowanymi technologiami stanowi konceptualizacja pojęć. Jest to spowodowane różnorodnością i złożonością współczesnych systemów informatycznych, narzędzi oraz form ich zastosowania, chaosem terminologicznym, w tym nagromadzeniem pojęć synonimicznych – na przykład *robot*, *robot społeczny*, *robot humanoidalny*, *android*, *automat*, *symulakr* (zob. też Sarowski, 2017), dynamiką postępu technologicznego oraz trudnościami w rozróżnieniu systemów autonomicznych od wyspecjalizowanych systemów logicznych. Każda z dyscyplin naukowych dokonuje konceptualizacji pojęć, takich jak *sztuczna inteligencja* oraz *robot*, opierając się na najistotniejszych z jej punktu widzenia kryteriach, dlatego też z innymi definicjami można spotkać się na gruncie nauk inżynieryjno-technicznych, nauk prawnych, nauk o zarządzaniu czy w nauce o komunikacji społecznej i mediach. Kaplan i Haenlein (2019) wskazują, iż problemy terminologiczne pojawiają się również w kwestiach rozróżnienia,

czym są między innymi Internet Rzeczy (ang. *Internet of Things*), *big data* oraz systemy eksperckie, mylnie utożsamiane ze sztuczną inteligencją. AI przywołuje również skojarzenia związane z różnego rodzaju urządzeniami, takimi jak roboty, które wykonują określone czynności – między innymi roboty sprzątające czy też bardziej zaawansowane technologicznie roboty społeczne. Robot może wykonywać dedykowane mu zadania, korzystając ze sztucznej inteligencji. Nie wszystkie jednak urządzenia tego typu są w ten sposób zaprogramowane. Choć w przypadku maszyn przemysłowych, urządzeń sprzątających oraz wyposażenia składającego się na kategorię AGD i RTV pojawiają się elementy interakcji z użytkownikiem, to bardziej zaawansowanych aktów komunikowania należy doszukiwać się w kontaktach z maszynami, które mają za zadanie zaspokajać socjalne, społeczne i emocjonalne potrzeby człowieka oraz współpracować z nim, realizując wspólne cele. Sztuczna inteligencja to w tym przypadku narzędzie, które poszerza zdolności urządzeń o naukę na podstawie dostępnych danych – *big data* są tu kluczowym zasobem – oraz możliwość samodoskonalenia na podstawie zdobywanego doświadczenia. W artykule „Robotyka społeczna w perspektywie (nie)antropocentryzmu" Sarowski i Gruchoła (2023) również poddają rozważaniom problemy związane z definiowaniem sztucznej inteligencji. Powołując się na wyjaśnienia takich autorów jak Marivin Minsky, Raymond Kurzweil, Edward Feigenbaum, Peter Menzel i Faith D'Aluisio, wskazują, iż AI można określić jako dziedzinę wiedzy, a także jako narzędzia wytworzone z jej zastosowaniem – są nimi między innymi oprogramowania, wirtualni asystenci, roboty. Konieczne jest jednak, zdaniem polskich badaczy, opracowanie konceptualizacji tego terminu z perspektywy społecznej oraz prawnej.

Pojęcie *sztuczna inteligencja* cieszy się ogromną, a zdaje się, że wręcz nieustannie rosnącą popularnością zarówno w branży high-tech, dyskursie naukowym, popkulturze, a także wśród opinii publicznej. Dzieje się tak z powodu możliwości, jakie oferuje, oraz kontrowersji związanych z jej wpływem na rynek pracy, media, sferę edukacji, kulturę i szeroko pojęte życie społeczne. Prawdopodobnie o wiele łatwiej byłoby wskazać obszary, które nie znajdują się pod jej wpływem, bowiem, jak podaje Alicja Sztuk: „[…] wiele dziedzin ludzkiej działalności postawiło na tak zwane inteligentne rozwiązania, aby przede wszystkim zwiększyć swoją efektywność, konkurencyjność, wydajność, bezawaryjność, a także, by zautomatyzować pewne procesy i w efekcie końcowym móc zredukować koszty do niezbędnego minimum" (Sztuk, 2018: 159). Kontrowersje związane z pojęciem *sztuczna inteligencja* mają także ścisły związek z brakiem konsensusu co do sposobów

jej definiowania oraz wzrastającą liczbą nowych ram terminologicznych od czasu konferencji w Dartmouth College w 1956 roku, kiedy pierwszy raz użyto frazy *artificial intelligence*. John McCarthy, uczestnik tego wydarzenia, wskazywał później, iż sztuczna inteligencja stanowi „[…] inżynierię tworzenia inteligentnych maszyn, zwłaszcza inteligentnych programów komputerowych. Wiąże się to z podobnym zadaniem wykorzystania komputerów do zrozumienia ludzkiej inteligencji, jednak sztuczna inteligencja nie musi ograniczać się do metod, które są biologicznie obserwowalne" (McCarthy, 2007: 2). Odwołania do inteligencji uznaje się za problematyczne, bowiem w dyskursie naukowym toczą się dyskusje nad tym, czym ona w istocie jest (Sutton, 2020). Podobny problem pojawia się również w dyskusji na temat tego, czym jest świadomość. Warto w tym miejscu zapoznać się z przełomową koncepcją zaproponowaną przez matematyka Alana Turinga w artykule „Computing Machinery and Intelligence" (1950), określaną od nazwiska autora testem Turinga, a także sformułowanym w kontrze do niej argumentem „chińskiego pokoju" autorstwa filozofa Johna Searle'a (1980). Przyjmuje się, że kluczowe komponenty inteligencji ludzkiej to zdolność do zapamiętywania, percepcja otaczającego świata, rozumowanie (Sternberg, 2023), umiejętności uczenia się, rozwiązywania problemów oraz realizowania celów w zmieniającym się, niepewnym środowisku (Manning, 2020). Wysiłki pokładane w rozwój AI skupiają się obecnie na wyposażaniu maszyn we wskazane powyżej cechy inteligencji kognitywnej, a także umiejętność komunikowania się za pomocą wypowiedzi głosowych oraz tekstowych. Coraz istotniejszą rolę w rozwoju AI odgrywają również elementy inteligencji emocjonalnej oraz kompetencje społeczne, charakterystyczne dla istot ludzkich (Stępnik, 2017). Do kluczowych subdyscyplin projektowania inteligencji maszynowej zaliczają się między innymi: uczenie maszynowe, sztuczne sieci neuronowe, głębokie uczenie, przetwarzanie poznawcze, przetwarzanie języka naturalnego i widzenie komputerowe (TechEmergent). AI opisuje się również jako obszar badań nad cyfrowymi oprogramowaniami lub fizycznymi maszynami, które, bazując na dostępnych do wyboru opcjach, mają zrealizować określone cele (McIlwraith, Marmanis i Babenko, 2017: 27). Russell i Norving (2020) wskazują na cztery kategorie definiowania sztucznej inteligencji odnoszące się do procesów myślowych i rozumowania oraz do zachowania. Prace nad AI charakteryzują następujące podejścia: 1) tworzenie systemów, które myślą jak ludzie, 2) tworzenie systemów, które zachowują się jak ludzie, 3) tworzenie systemów, które myślą racjonalnie, 4) tworzenie systemów, które zachowują się racjonalnie. Założenia numer 1 i 2 zakładają odtwarzanie procesów ludzkiego myślenia w maszynie,

w tym poszczególnych jego elementów, a także uczenie maszyn czynności wykonywanych przez człowieka. Ważną rolę odgrywają w tym podejściu badania oraz odkrycia z zakresu psychologii. Racjonalność oznacza z kolei, iż system dokonuje „właściwych wyborów" oraz decyduje o podejmowanych działaniach na podstawie przetwarzanych danych. Nie musi on naśladować procesów kierujących ludzkim myśleniem oraz podejmowaniem decyzji, a prowadzić jedynie do optymalnego rozwiązywania problemów zgodnie z zasadami inżynierii oraz logiki matematycznej. Kierując się ideą racjonalnego agenta, uznano, iż system powinien dążyć do maksymalizowania swojej użyteczności oraz osiągania ogólnych celów, co z kolei doprowadziło do utworzenia interdyscyplinarnych powiązań między sztuczną inteligencją a robotyką, planowaniem logicznym, rozumieniem języka naturalnego, teorią użyteczności czy też uczeniem się statystycznym (Russell, 2020: 44). Bartneck, Lütge, Wagner oraz Welsh (2021) zwracają uwagę na rozróżnienie pomiędzy AI – która uczy się na podstawie doświadczeń, reaguje na bodźce z otoczenia, planuje oraz realizuje działania, opierając się na danych wejściowych – a mniej dynamicznymi systemami ze z góry zaimplementowanymi zestawami określonych reguł, generującymi przewidywalne wyniki.

Sztuczna inteligencja stanowi tym samym zbiór oddzielnych technologii, które wzajemnie się łączą oraz przenikają w swoich zastosowaniach (Stachyra, 2023). Jak wskazuje Nowina Konopka (2023), narzędzia technologiczne wyposażane są najczęściej w algorytmy deterministyczne – zaprogramowane w oparciu o dane wejściowe, nieuwzględniające elementów losowości, pozwalające uzyskać za każdym razem ten sam z góry określony wynik przy zachowaniu identycznych danych wyjściowych (TheAstrologyPage, 2024). Ten sposób programowania definiuje cały cykl użytkowania maszyny, w związku z czym nie ma ona możliwości wykazać się kreatywnością (Nowina Konopka, 2023) oraz autonomią, która jest przedmiotem licznych polemik na temat natury ludzi oraz maszyn (zob. też Gruchoła, 2023; Sarowski i Gruchoła, 2022). Do technologii opartych na pracy algorytmów deterministycznych mogą należeć przykładowo mniej zaawansowane systemy nawigacyjne, systemy rekomendacji muzyki i filmów, systemy rekrutacyjne, programy do analizy oraz sortowania danych, kalkulatory czy też urządzenia domowe, takie jak termostat. Ponadto przy wykonywaniu niektórych procedur medycznych oczekuje się, iż algorytm będzie postępował wedle ściśle określonych reguł (Bartneck i in., 2021). Rozróżnienie między algorytmami deterministycznymi a algorytmami sztucznej inteligencji, które cechują się przede wszystkim umiejętnościami samokształcenia, rozpoznawania wzorców oraz odkrywania nowej wiedzy,

adaptacyjnością, działaniem w sposób probabilistyczny, a także określonym stopniem autonomii (częściową lub pełną), jest kluczowe dla właściwego rozumienia tego, czym jest AI i czym ona nie jest.

Popularna w ostatnich latach stała się również generatywna sztuczna inteligencja, oparta na modelach uczenia maszynowego, takich jak GPT-4, Lamba, Llamam, która potrafi tworzyć zupełnie nowe dane w postaci materiałów tekstowych, graficznych, muzycznych oraz wideo (Przegalińska i Jemielniak, 2023; Zewe, 2023). Generatywna AI istotnie oddziałuje na rozwój zdolności komunikacyjnych maszyn, w szczególności w zakresie tworzenia ludzko brzmiących wypowiedzi tekstowych oraz głosowych. Tym samym przyjmuje rolę komunikatora – nadawcy oraz odbiorcy – przez co określana jest również komunikatywną AI i stanowi główny przedmiot zainteresowania programu badawczego *Human-Machine Communication*. Komunikatywną sztuczną inteligencję można określić jako pojęcie odnoszące się do „[…] programów i urządzeń, które pełnią rolę komunikatora, wymieniając się wiadomościami z ludźmi lub wykonując zadanie komunikacyjne w ich imieniu" (Guzman, 2020: 37). Jak wskazują Westerman, Edwards, Edwards, Luo i Spence, autorzy artykułu „I-It, I-Thou, I-Robot: The Perceived Humanness of AI in Human-Machine Communication" (2020), komunikacja z maszyną, która formułuje niejednolite, rozbudowane pod względem językowym oraz sensotwórczym komunikaty, może być dużo ciekawsza niż rozmowa z urządzeniem, które generuje w sposób zrutynizowany proste, nieskomplikowane wypowiedzi. Przykład ten odzwierciedla różnice między sztuczną inteligencją a algorytmami deterministycznymi, które generują przewidywalne wyniki zdefiniowane wcześniej przez dane wejściowe, wobec czego nie zawierają elementów losowości. Z perspektywy nauki o komunikacji społecznej i mediach za ciekawy i istotny obszar badań można uznać generatywną AI i jej implikacje dla procesu komunikowania rozumianego, jako transmisja – „przekazywanie informacji, idei, emocji, umiejętności etc." (Berelson i Steiner, 1964: 254, za: Goban-Klas, 2001: 42). Sztuczna inteligencja w roli komunikatora, czy też inaczej interlokutora, oprócz standardowej wymiany informacji zaistniałej w trakcie korzystania z chatbotów oraz voicebotów, takich jak chat GPT, Bard, Replika, BlenderBot, Amazon Alexa, Siri, może stanowić nośnik idei, emocji oraz nowych kompetencji. Jeśli weźmiemy pod uwagę emocje, szczególną rolę odgrywają w tym wypadku roboty społeczne, którym został w artykule poświęcony osobny punkt. Z kolei nowe, kształtujące się idee wynikają z możliwości zastosowania sztucznej inteligencji w różnych dziedzinach życia. Egzemplifikację stanowią chociażby przeobrażenia mające miejsce w dziennikarstwie

za sprawą wykorzystywanych w nim algorytmów, które rodzą skutki o charakterze politycznym, kulturowym oraz społecznym (Wawer, 2018). Idea personalizacji treści w dziennikarstwie obliczeniowym może doprowadzić do osłabienia wartości społeczeństwa demokratycznego oraz zachwiania etyką dziennikarską (Wawer, 2018; Gruchoła, 2023), z drugiej jednak strony stwarza nowe możliwości dla procesów produkcji oraz konsumpcji materiałów medialnych, dzięki którym dziennikarze zyskują czas na głębszą analizę ważnych wydarzeń oraz zjawisk, a odbiorcy interesujące ich treści. Maszyny oddziałują na to, w jaki sposób człowiek na danym etapie rozwoju technologicznego wykonuje swoją pracę i jednocześnie adaptują się do napotkanych w środowisku ludzi warunków, wobec czego obydwa składniki porządku społecznego zaczynają dzielić wspólną przestrzeń, stając się nośnikami zmian. Zważywszy na kompetencje, komunikacja na linii człowiek – maszyna wymaga posiadania odpowiednich umiejętności przez obydwie strony interakcji. Sztuczna inteligencja dzięki *machine learning* uczy się ludzkich zachowań na podstawie danych oraz doświadczenia, które zdobywa, rozpoznając w pierwszym z elementów wzorce oraz korelacje. W ten sposób dokonuje się personalizacja, czyli dopasowywanie wyników pod kątem potrzeb i preferencji pojedynczego odbiorcy (Szpunar, 2019: 60). Aby jednak akt interakcji był satysfakcjonujący dla człowieka, jako użytkownik musi on umieć korzystać z narzędzia – nie chodzi tutaj wyłącznie o techniczne umiejętności obsługi. Nauka obejmuje również wiedzę o funkcjonalnym charakterze urządzenia i jego specyfikacji – do jakich celów można go użyć, jakimi językami się posługuje, jakie są jego możliwości oraz ograniczenia, oraz wiedzę komunikacyjną, dotyczącą sposobów formułowania wypowiedzi prowadzących do otrzymywania adekwatnych i oczekiwanych wyników – poziomu szczegółowości, przeszkód, które mogą zakłócać interakcję. Fakt poszerzania własnych umiejętności poprzez użytkowanie wytworów współczesnych technologii potwierdzają badania Turkle (2013) przeprowadzone na dzieciach, rodzinach oraz seniorach korzystających z robota AIBO. Jak wskazuje badaczka, „[…] roboty również mają wpływ na nas, ucząc nas zachowań, dzięki którym same doskonale prosperują" (Turkle, 2013: 84).

Warto w związku z tym rozważyć kwestie stosowania terminu „komunikatywna sztuczna inteligencja" na gruncie nauki o komunikacji społecznej i mediach – w szczególności w przypadku badań, które dotyczą funkcjonalnych, relacyjnych oraz metafizycznych aspektów generatywnej AI. Kategorie te, zaproponowane przez Guzman oraz Lewisa (2020), odnoszą się do pytań oraz dylematów związanych z upowszechnianiem się w społeczeństwie

aktów komunikacji występujących na linii człowiek – sztuczna inteligencja. Funkcjonalny wymiar badań nad AI dotyczy możliwości projektowania zaawansowanych narzędzi komunikowania oraz sposobów postrzegania ich przez ludzkich aktorów. Aspekty relacyjne z kolei skupiają się na społecznym wymiarze komunikatorów, rozumieniu AI jako technologii rozwijanej w duchu paradygmatu ucieleśnionego umysłu (zob. też Sarowski i Gruchoła, 2023) oraz implikacjach dla postrzegania jednostki ludzkiej w odniesieniu do maszyn. Metafizyczny wymiar zajmuje się badaniami, jak zmienia się ontologiczny podział między człowiekiem a maszyną w wyniku rozwoju komunikacji ludzko-maszynowej. *Human-Machine Communication* stwarza ramy do badań zaawansowanych technologii z perspektywy komunikologicznej i medioznawczej, bowiem przedstawione powyżej kategorie analizy w ujęciu Guzman oraz Lewisa odnoszą się do fundamentalnych pytań o funkcje nowych narzędzi komunikowania, ich rolę w społeczeństwie, znaczenie dla struktur i procesów społecznych oraz naturę ontologiczną. W przytoczonym kontekście formułują się następujące dylematy badawcze: 1) czym są zaawansowane technologie i w jaki sposób konceptualizują je badacze oraz odbiorcy; 2) jaką funkcję pełnią w procesie komunikacji i jak oddziałują na sferę międzyludzkich oraz ludzko-maszynowych relacji, interakcji, współpracy; 3) jakie możliwości oraz ograniczenia wynikają na gruncie komunikowania z odmiennego statusu ontologicznego maszyn.

Charakterystyka robotów społecznych

Kluczową dla dalszych rozważań kategorią narzędzi technologicznych są roboty. Tu, podobnie jak w przypadku sztucznej inteligencji, można zaobserwować trudności związane z definiowaniem tego pojęcia. Chodzi przede wszystkim o opracowanie kompletnej, a zarazem rozłącznej definicji robota. Sarowski i Gruchoła (2023) również wskazują na problem, a zarazem realną potrzebę, jaką stanowi ujęcie optyki antropocentrycznej – humanistycznej i społecznej – w konceptualizacji terminów wywodzących się z obszaru nowoczesnych technologii, takich jak robot, robot społeczny, robot humanoidalny oraz robotyka społeczna. Nie wszystkie roboty posiadają te same zdolności komunikacyjne. Niektóre ich nie wykazują, a u innych z kolei są one ubogie – zrutynizowane, przewidywalne i schematyczne. Guzman (2016) w artykule „The Messages of Mute Machines: Human-Machine Communication with Industrial Technologies" wskazuje, iż nawet technologie przemysłowe o zawężonych umiejętnościach werbalnych wykazują

się komunikatywnością, bowiem oddziałują na kształtowanie się kultury, natury ludzi i maszyn oraz tworzenie znaczeń w trakcie interakcji człowiek – technologia przemysłowa. Maszyny przemysłowe są również zintegrowane z technologiami komunikacyjno-informacyjnymi oraz autonomicznymi systemami. Zgodnie z paradygmatem cybernetycznym komunikacja z ich interfejsem odbywa się w wyniku naciskania przycisków, wydawania komend głosowych lub tekstowych przez człowieka, a także poprzez pracę maszyny, która swoimi ruchami – ich dynamiką oraz sekwencją – narzuca tempo pracy, przekazując ludzkiemu aktorowi, co powinien zrobić w określonym momencie. Zjawisko automatyzacji zdecentralizowało rolę człowieka w sektorze przemysłowym, co ma również swoje znaczeniotwórcze implikacje. Relacja, w której człowiek kontrolował maszynę i decydował o jej pracy, ewoluowała. Maszyny przemysłowe przejęły znaczną część zadań w procesach produkcji, co doprowadziło do poczucia alienacji i bezsilności wśród pracowników zautomatyzowanych linii montażowych, oczekujących na przywrócenie swojej pełnej kontroli podczas trwających awarii urządzeń (Guzman, 2016). Biorąc pod uwagę znaczenie, jakie niesie ze sobą obecność różnego rodzaju technologii w życiu człowieka oraz związane z tym relacje kontroli i nadzoru, władzy, a także partnerstwa, zaufania oraz wzajemnego uczenia się, konceptualizacja pojęcia *robot* nie ogranicza się jedynie do wyjaśnienia, czym są agenci „społecznie inteligentni". Maszyny, które obecnie wchodzą w interakcje z człowiekiem na różnym stopniu zaawansowania, a ich obecność wywołuje różnego rodzaju społeczno-kulturowe konsekwencje, to:

- standardowe roboty (ang. *standard automation robots*) zaprogramowane do odgórnie określonych zadań, których wykonanie możliwe jest jedynie w ustrukturyzowanym, pozbawionym nieprzewidzianych przeszkód środowisku zewnętrznym. Maszyny tego typu przeznaczone są do wykonywania powtarzalnych, żmudnych, wyczerpujących bądź niebezpiecznych dla człowieka zadań (na liniach montażowych czy taśmach produkcyjnych);
- pojazdy sterowane automatycznie (ang. *Automated Guided Vehicles*), które, choć wykazują nieco większą mobilność, mogą poruszać się wyłącznie po ściśle zaplanowanej ścieżce, sterowane za pomocą czujników ulokowanych na podłodze;
- autonomiczne roboty mobilne (ang. *Autonomous Mobile Robots*), stanowiące najbardziej zaawansowaną grupę robotów, poruszające się bez konieczności definiowania trajektorii ruchu. AMR wyposażane są w czujniki, kamery i oprogramowania, dzięki którym odbierają

bodźce ze środowiska zewnętrznego i podejmują decyzje co do dalszych ruchów nie tylko na podstawie danych wejściowych, ale również tych zastanych (Intel).

Działanie robotów może więc opierać się na algorytmach deterministycznych, jak i sztucznej inteligencji, dzięki której maszyny zyskują autonomię konieczną do podejmowania decyzji co do realizacji dalszych kroków podczas wykonywanych zadań, a także umiejętności uczenia się oraz adaptacji do napotykanych sytuacji, w tym bodźców z otoczenia.

Na strukturyzację środowiska pracy robota jako istotny element decydujący o ich typologizacji wskazuje Zieliński (2022), dzieląc je na:

- przemysłowe – takie, które nie muszą być wyposażane w specjalne receptory, odbierające sygnały z zewnątrz ze względu na pracę w uporządkowanym, przewidywalnym środowisku, w którym położenie przedmiotów oraz różnego rodzaju obiektów jest maszynom dobrze znane. Takim miejscem może być fabryka przemysłowa;
- terenowe – wyposażone w receptory umożliwiające odbieranie informacji z nieustrukturyzowanego dla robota otoczenia, w którym mogą znajdować się obiekty wcześniej nieprzewidziane. Za takie środowisko pracy maszyn można uznać las czy pole;
- usługowe – przeznaczone do zadań w półustrukturyzowanym środowisku lub o ograniczonym stopniu uporządkowania. Przyjmuje się, że takimi miejscami są między innymi biura, szpitale, szkoły, mieszkania, lotniska.

Do ostatniej kategorii – najistotniejszej z punktu widzenia dyscypliny o komunikacji społecznej i mediach – zalicza się roboty współpracujące z ludźmi: osobiste, profesjonalne, asystujące, kompanów oraz koboty, które powinna cechować inteligencja, autonomia, werbalne i pozawerbalne umiejętności komunikowania się, zdolności wnioskowania oraz samokształcenia (Zieliński, 2022). Feil-Seifer oraz Matarić (2009) zwracają także uwagę na bezpieczeństwo, skalowalność – umiejętność radzenia sobie poza laboratorium, naśladownictwo ludzkich zachowań w zakresie niesienia pomocy, skłonność do zapewnienia poczucia prywatności człowiekowi, gdy jest pożądane (np. opuszczenie pomieszczenia w konkretnej chwili), rozumienie dynamiki społecznej oraz ludzkich reakcji – gestów, mowy, mimiki i stanów fizycznych (tętna, temperatury).

Roboty pomocne w osiąganiu przez człowieka celów komunikacyjnych, społecznych, emocjonalnych, edukacyjnych, czy też maszyny wspierające ludzkich aktorów w różnych obszarach życia, takich jak chociażby opieka zdrowotna oraz wypełnianie codziennych obowiązków, wprowadzają nową

jakość w sferach interakcji, relacji oraz komunikacji. Jak wskazuje Guzman oraz Lewis (2020), sztuczna inteligencja w roli komunikatora – podobnie jak wcześniej automatyzacja w przemyśle – prowadzi do walki o władzę w sferze domowej. W artykule z 2006 roku „Human Social Robots as a Medium of Communication" Zhao podejmuje wyzwanie, jakim wraz z rozwojem sztucznej inteligencji oraz robotyki stało się zdefiniowanie pojęcia *humanoid social robots*. Autor używa tego terminu do określenia wszystkich technologicznych artefaktów stworzonych w celach interakcji z człowiekiem w ludzki sposób (Zhao, 2006). Ta kategoria maszyn może mieć fizyczne ucieleśnienie (fembot Sophia, Atlas, AIKO, Bina 48) lub występować w formie cyfrowej (boty), jako programy komputerowe w postaci społecznych agentów przeznaczonych do zaspokajania potrzeb użytkowników w sposób sugerujący, iż dokonuje tego człowiek, a nie maszyna (Skalski i Tamborini, 2007). Do grupy tej zalicza się wspomnianych już wcześniej wirtualnych asystentów, takich jak Siri, Cortana, Bixby, Alexa czy chatGPT, Chatsonic, Bloom, Google Bard, Microsoft Bing AI, a także boty społeczne na platformach społecznościowych. Niezależnie jednak od tego, czy opisywany przez Zhao robot występuje w formie ucieleśnionej, czy jest on oprogramowaniem, musi wykazywać pewien stopień autonomii oraz umiejętność samodzielnego działania. Elementarne są również zdolności komunikacyjne maszyn społecznych, w tym możliwość oddziaływania na zachowania człowieka oraz jego emocje w taki sposób, by interakcje z nimi charakteryzowało poczucie naturalności, społecznej obecności oraz celowości. Naśladowanie ludzkich zachowań w zakresie stosowanego języka, zdaniem Zhao, czyni robota humanoidalnym. Niezależnie od środowiska występowania istotne znaczenie ma również wygląd robota – mimika, gesty, ruchy, którymi się posługuje. Warto jednak podkreślić, iż nie każdy robot społeczny zalicza się do kategorii humanoidalnych maszyn społecznych. Na rynku występują roboty zoomorficzne o budowie zwierzęcej, takie jak foka Paro przeznaczona do terapii osób starszych z chorobą Alzhaimera (Kliks-Pudlik i Ślązak, 2017), czy też roboty psy, wśród których można wskazać na Spota wyprodukowanego przez Boston Dynamics (zob. https://bostondynamics.com/products/spot/) oraz Aibo od Sony (zob. https://us.aibo.com/).

Badacze Min Lee, Park oraz Song (2005), zajmujący się problematyką maszyn społecznych, również wyodrębniają trzy kluczowe dla tej kategorii technologicznych artefaktów cechy. Wśród nich znajdują się:

- antropomorficzne – a także zoomorficzne – zachowania oraz budowa. Na atrybuty te składają się przede wszystkim specyficzne w przypadku

robotów elementy wyglądu – mechaniczne twarze oraz elementy obudowy charakterystyczne dla ludzkiej fizjonomii. Ponadto wyróżnikiem są także inne cechy, których nie muszą mieć chociażby roboty przemysłowe. Można wymienić w tym miejscu między innymi umiejętność poruszania się za pomocą dwóch kończyn oraz zdolności rozpoznawania i generowania ludzko brzmiącej mowy;

- okazywanie emocji – w przypadku maszyn społecznych należy jedynie mówić o przejawianiu stanów, które mogłyby emocje przypominać, bowiem na obecnym etapie rozwoju sztuczna inteligencja dokonuje wyłącznie symulacji ludzkich zachowań, nie rozumiejąc ich jednostkowego sensu oraz społecznego znaczenia;
- osobowość – zbiór wszystkich cech robota oraz zachowań, w jakie został on wyposażony, poświadczające o jego indywidualnej naturze oraz unikalnej formie. Wśród nich znajdują się wskazywane wcześniej elementy, takie jak sposób poruszania się, styl wchodzenia w interakcje z człowiekiem oraz wygląd zewnętrzny, stanowiące społeczne wskazówki, dzięki którym maszyny przejawiają stany przypominające do pewnego stopnia cechy ludzkiej osobowości.

Breazeal wraz ze współautorami artykułu „Humanoid Robots as Cooperative Partners for People" (2004) podkreślają trudności w budowie robotów społecznych spowodowane koniecznością dostosowania ich funkcji oraz całego rezerwuaru posiadanych cech do środowiska, w którym żyje człowiek, oraz jego dynamiki – a nie na odwrót. Zdaniem badaczy maszyny powinny dopasowywać się do warunków panujących w ich zewnętrznym otoczeniu – odbierać oraz odpowiednio interpretować społeczne sygnały pochodzące od ludzi, nawiązywać z nimi interakcje w sposób biegły, a także uczyć się na podstawie instrukcji otrzymywanych od człowieka. Humanoidalne roboty społeczne można również podzielić na dwie kategorie (Zhao, 2006): utylitarne humanoidalne roboty społeczne mające praktyczne zastosowanie do celów użytkowych, między innymi w branży komercyjnej, oraz afektywne humanoidalne roboty społeczne przeznaczone do interakcji z ludźmi na poziomie emocjonalnym. Te drugie odgrywają niejednokrotnie na co dzień rolę przyjaznych kompanów. W tym wypadku również nie ma znaczenia, czy maszyna występuje w formie ucieleśnionej, czy cyfrowej. Przytoczony podział nie jest jednak w pełni rozłączny, bowiem człowiek otacza się narzędziami, które mogą jednocześnie zaspokajać zarówno jego instrumentalne, jak i emocjonalne potrzeby.

Płaszczyzny interakcji człowiek – maszyna

Sytuacje, podczas których dochodzi do interakcji człowiek – maszyna, choć nie zawsze wydają się oczywiste, wypełniają codzienne życie jednostek, których egzystencja toczy się w silnie zmediatyzowanym społeczeństwie. Warto wskazać, że już sama styczność z interfejsem maszyny, pojmowana przez autorkę jako celowy kontakt z technologią w celu wykorzystania jej do określonych zadań, lub też przypadkowe zetknięcie stanowią wymiar techniczny wyrażający się bezpośrednio w cechach samego interfejsu narzędzia, sposobów jego funkcjonowania oraz nawiązywania interakcji z użytkownikiem. Interfejs można definiować jako „[…] kanał interakcji między funkcjonalnością aplikacji i przetwarzanymi przez nią danymi a użytkownikiem" (Kozioł, Żabińska i Majewski, 2020). Wymiar techniczny to jednak początkowy, a zarazem najbardziej podstawowy oraz intuicyjny do opanowania przez konsumentów etap użytkowania maszyn. Generatywna sztuczna inteligencja wkracza do każdej sfery ludzkiego życia, przez co w sposób naturalny dochodzi do wzrastającej liczby aktów interakcji z jej narzędziami, a tym samym rozwoju komunikacji człowiek – maszyna w społeczeństwie. Kolejne proponowane przez autorkę płaszczyzny, na których dochodzi do kontaktu ludzkich aktorów z technologicznymi artefaktami, stanowią wymiary – indywidualny oraz społeczny. Podział ten jest jednak ramowy, bowiem obydwa obszary użytkowania maszyn nawzajem się przeplatają i wzajemnie na siebie oddziałują.

Za wymiar indywidualny należy uznać ten, w którym korzystanie z różnego rodzaju maszyn społecznych koresponduje z jednostkowymi celami, preferencjami, potrzebami oraz kompetencjami użytkownika. Obecnie nowoczesne roboty, takie jak Kaspar, wykorzystywane do celów edukacyjnych czy terapeutycznych, pomagają dzieciom z autyzmem mierzyć się z komunikacyjnymi trudnościami (Redzisz, 2020). Za rozwijanie zdolności komunikacyjnych wśród najmłodszych odpowiada również Keepon Pro (zob. https://beatbots.net/keepon-pro). Roboty społeczne skutecznie pełnią również funkcje asystentów nauczania. Nao wspomaga uczenie się w różnych obszarach (zob. https://weegreeone.com/en/robot-nao/), z kolei EMYS zachęca do nauki języka angielskiego poprzez gry i zabawy (zob. http://www.mediatry.pl/roboty-interaktywne/180-emys-robot-edukacyjny-do-nauki-jezyka-angielskiego.html). Towarzystwo, społeczną potrzebę interakcji, a także pomoc w opiece nad osobami starszymi zapewniają koboty, takie jak Wakamaru (zob. https://www.wired.com/2003/04/

wakamaru-bot-at-your-service/). Robot Moxi wyręcza pielęgniarki w szpitalach między innymi w wystawianiu recept czy dostarczaniu próbek laboratoryjnych, a także nawiązuje interakcje z pacjentami (zob. https://robotyka.pl/moxi-medyczny-robot-od-diligent-robots/). Roboty zoomorficzne typu Paro stanowią emocjonalne wsparcie dla osób niepełnosprawnych, starszych oraz tych z zaburzonymi funkcjami poznawczymi. W hotelach i na lotniskach można spotkać roboty pomagające w sprawnej obsłudze gości (zob. https://puduroboty.pl/) oraz pasażerów (zob. https://lgnews.pl/18412-roboty-lg-wkraczaja-do-najwiekszego-portu-lotniczego-w-korei). Przytoczyłam jedynie kilka przykładów zastosowań robotów przeznaczonych do pracy z ludźmi, wyposażonych w komunikatywną sztuczną inteligencję. Wyżej wymienione urządzenia spełniają kryteria, które mogą świadczyć o tym, iż posiadają cechy agenta społecznie inteligentnego, tj. odbierają otaczające środowisko za pośrednictwem sensorów oraz oddziałują na otoczenie za pomocą efektorów w czasie rzeczywistym, działają przy ograniczonej wiedzy i zasobach w nieustrukturyzowanym terenie – a co najważniejsze z perspektywy komunikowania społecznego – identyfikują inne obiekty oraz ludzkich aktorów, z którymi wchodzą w interakcje i ją podtrzymują, co sprawia wrażenie społecznej sytuacji (Arent i Tchoń, 2012: 634).

Wymiar społeczny wyraża się z kolei poprzez szersze wykorzystanie nowoczesnych narzędzi technologii w konkretnych branżach, sektorach oraz obszarach życia społecznego, czego konsekwencją są zmiany zachodzące w otaczającej rzeczywistości. Boni (2021) wskazuje, że AI napędza rozwój poszczególnych sektorów gospodarki, między innymi produkcyjnego, usługowego, finansowego, zarządzania, administracji, opieki społecznej, zdrowotnej, edukacji, bezpieczeństwa, mobilności, polityki klimatycznej, środowiskowej, rolnej, polityki migracyjnej i azylowej – w wyniku czego kształtuje się nowy model relacji między człowiekiem a sztuczną inteligencją lub też robotami (Boni, 2021). Bartneck ze współautorami (2020) podaje, iż projektowanie maszyn musi uwzględniać całe spektrum możliwych interakcji z ludźmi w różnych środowiskach codziennej działalności człowieka.

Współczesne badania, obejmujące jednocześnie maszyny oraz ludzkich aktorów, ulokowane są pomiędzy różnymi dziedzinami nauki – inżynieryjno-technicznymi, ścisłymi, społecznymi oraz humanistycznymi. Łączą one także dorobek kilku różnych dyscyplin. Analizom poddaje się relacje, interakcje, komunikację, współpracę oraz społeczne konsekwencje towarzyszące spotkaniom na styku człowiek – robot. Badania nad maszynami społecznymi można prowadzić wielowymiarowo – zaczynając od wspomnianego już wcześniej wymiaru technicznego po komunikowanie społeczne. Wśród

najpopularniejszych podejść badawczych znajdują się *Human-Computer Interaction*, *Human-Robot Interaction* oraz *Human-Agent Interaction*, z których założeń czerpie *Human-Machine Communication*. HCI, HRI oraz HAI skupiają się na sposobach projektowania przyjaznych interfejsów maszyn oraz umacnianiu pozytywnych doświadczeń konsumentów poprzez badanie interakcji ludzko-maszynowych z uwzględnieniem kluczowych z perspektywy ludzkich aktorów komponentów przyczyniających się do budowania relacji z narzędziami różnego typu. Multidyscyplinarny obszar, jakim jest *Human-Computer Interaction*, integruje ze sobą elementy wiedzy z zakresu informatyki, kognitywistki czy też inżynierii społecznej w projektowaniu technologii komputerowych (Interaction Design Foundation, 2016). Opierając się na metodach jakościowych, uwzględniających walory techniczne, ergonomiczne oraz użytkowe (Cioczek, Czarnota i Szymczyk, 2021), HCI zajmuje się budową użytecznych, łatwych w obsłudze, przyjaznych, a także dopasowanych do psychologicznych oraz fizycznych potrzeb użytkowników interfejsów człowiek – komputer. W 1985 roku Gould oraz Lewis (1985: 300) zaproponowali trzy wytyczne dotyczące budowy interaktywnych interfejsów. Uwzględniają one: 1) rozumienie użytkownika oraz zadań, które będzie wykonywać; 2) obserwację, rejestrację i analizę zachowań odbiorców; 3) naprawę ujawnionych błędów. Wraz z nadejściem mobilnej rewolucji cyfrowej *Human-Computer Interaction* rozszerzyło swoje pole badawcze o nowe narzędzia, takie jak Internet, smartfony, urządzenia oraz aplikacje mobilne. Za cechy świadczące o użyteczności aplikacji uznaje się między innymi: efektywność, satysfakcję, przyswajalność, zapamiętywanie, bezbłędność (Sroczyński, 2017). HCI wkłada również wysiłki w zapewnienie dostępności osobom starszym, użytkownikom z ograniczonymi funkcjami poznawczymi i fizycznymi, dążąc tym samym do ujęcia możliwie szerokiego spektrum ludzkich doświadczeń oraz działań (Interaction Design Foundation, 2016).

Human-Robot Interaction zajmuje się rozumieniem oraz oceną interakcji i relacji, do których dochodzi na linii człowiek – robot, sprawdzając przy tym, jak można je kształtować, wpływać oraz ulepszać w określonym kierunku – uwzględniając działania, które ma wykonywać robot, a także jego komponenty technologiczne, fizyczne oraz interaktywne (Rudnicka, 2014). Główny cel badań stanowi w tym przypadku akceptacja robotów przez użytkowników, których cele społeczne i emocjonalne powinny być realizowane przez maszyny przestrzegające reguł rządzących światem ludzi (Dautenhahn, 2013). Obszar HRI powiązany jest z *Human-Computer Interaction* i, podobnie jak HCI, czerpie z różnych dziedzin, między innymi

inżynierii przemysłowej, informatyki, sztucznej inteligencji, nauk społecznych oraz humanistycznych. Przedmiotem zainteresowania HRI są jednak przede wszystkim ucieleśnione roboty społeczne, występujące w świecie rzeczywistym (Feil-Seifer i Matarić, 2009). HRI bada społeczne i fizyczne aspekty projektowania robotów, tempo realizacji przez nie zadań, szybkość reakcji, procesy wymiany informacji, uczenie się, autonomiczność działania, a też cechy takie jak zespołowość (Morze i Nowak, 2023).

Obok HCI oraz HRI należy wskazać również obszary *Human-Agent Interaction* (HAI) oraz *Human-Machine Interaction* (HMI). *Human-Agent Interaction* bada style oraz typy interakcji ludzi z maszynami – w tym sposoby projektowania systemów, w które wyposażeni są agenci konwersacyjni – dążąc do rozwoju bogatych i naturalnych aktów porozumiewania się między nimi (Prada i Paiva, 2014). W przeciwieństwie do *Human-Computer Interaction* obszar ten skoncentrowany jest na bardziej zaawansowanych formach wymiany treści z autonomicznymi agentami ucieleśnionymi oraz cyfrowymi. Oprócz autonomii ważny wyróżnik stanowi umiejętność formułowania ludzkobrzmiących komunikatów. *Human-Machine Interface* zorientowany jest na interakcje pomiędzy człowiekiem a różnego rodzaju technologiami – nie tylko sztuczną inteligencją – poprzez ich interfejs. Spectrum narzędzi jest w tym przypadku niezwykle szerokie, bowiem obejmuje komputery, systemy cyfrowe, urządzenia zsynchronizowane w ramach Internetu Rzeczy, *voiceboty*, *chatboty*, maszyny przemysłowe, a nawet włączniki świateł czy kierownicy w samochodzie (Infineon), urządzenia mobilne, panele kierowania windą oraz maszyny w halach produkcyjnych (Podsiadło i Zieliński, 2020) – wszystkie narzędzia, które automatycznie wykonują swoje zadania dzięki komendom użytkownika w postaci głosu, gestów, wpisywanego tekstu oraz operacji na ekranach dotykowych. HMI odpowiada za uczenie, manipulowanie oraz rozwiązywanie problemów ze zautomatyzowanym sprzętem oraz robotami (Armenta, 2022).

Oprócz komunikacji (*communication*) i interakcji (*interaction*) można również wskazać na obszary zajmujące się współpracą (*collaboration*) oraz kategorią *gender* w projektowaniu i użytkowaniu zaawansowanych technologii. Obok wymienionych wcześniej pól badawczych ze słowem *interaction* w nazwie, występują również *Human-Robot Collaboration* czy też *Human-Agent Collaboration*. *Collaboration* zawęża swoje założenia, koncentrując się na współpracy. O ile bowiem ta pierwsza związana jest z każdym działaniem wymagającym zaangażowania aktorów ludzkich oraz maszyn przebywających ze sobą w tym samym środowisku – niekoniecznie dążących do osiągnięcia wspólnego celu – o tyle współpraca zakłada,

że zarówno człowiek, jak i robot podejmują współpracę nad konkretnym zadaniem, by wywiązać się z postawionych im wymagań (Morze i Nowak, 2023). HRC określa się tym samym jako złożony układ socjotechniczny przypisujący sprawczość zarówno ludziom, jak i robotom (Morze i Nowak, 2023).

Postęp technologiczny jest ściśle związany ze zjawiskami obserwowanymi w społeczeństwie. W świecie interakcji międzyludzkich pewne cechy, takie jak wiek, rasa, płeć, dostarczają wskazówek przyczyniających się do kategoryzacji i stereotypizacji innych osób (Eyssel i Hegel, 2012). Problem dotyczy również technologii zantropomorfizowanych. Ich wygląd oraz zachowania mogą nasuwać użytkownikom pewne wyobrażenia na temat cech oraz funkcji konkretnej kategorii maszyn. Guzman i Lewis (2020), pisząc o HMC, zwracają uwagę, że nowoczesne narzędzia mogą być odzwierciedleniem poglądów oraz uprzedzeń twórców. Uwidaczniają się one w szczególności poprzez użytkowanie konkretnej technologii. Szczególne znaczenie ma w tym przypadku płeć. Biorąc pod uwagę różne zabiegi stosowane podczas projektowania maszyn, jak i zróżnicowane sposoby percepcji technologicznych artefaktów przez użytkowników końcowych produktów, w HCI oraz HRI można wyróżnić subobszary, do których zaliczają się *Gender Human-Computer Interaction* oraz *Feminist Human-Robot Interaction*. *Feminist* HRI jest częścią dyskursu feministyczno-technologicznego skoncentrowanego na etycznym tworzeniu nowych technologii – w tym na promowaniu sprawiedliwych i inkluzyjnych praktyk w zakresie badań i projektowania HRI (Winkle i in., 2023). *Feminist Human-Robot Interaction* czerpie z ustaleń *Gender* HCI, dotyczących zróżnicowania w użytkowaniu technologii przez reprezentantów poszczególnych płci. *Human-Computer Interaction*, uwzględniając kategorię *gender*, skupia się również na identyfikowaniu stereotypów w tym zakresie, obecnych przy projektowaniu narzędzi technologicznych (Bardzell i Bardzell, 2011).

Problemy w badaniach nad zaawansowanymi technologiami

Brak jednolitych wytycznych co do projektowania interfejsów zaawansowanych technologii, przy jednoczesnym rozproszeniu podejść badawczych oraz projektowych, utrudniają rozwój jednolitej terminologii, kluczowych koncepcji oraz standaryzacji procedur badawczych. Różnorodność narzędzi dostępnych na rynku sprawia, że badania nad społecznymi aspektami interakcji człowiek – robot stają się znacząco utrudnione. Prawdopodobnie

trudno będzie o skonstruowanie wspólnego paradygmatu badań nad relacją, interakcją, współpracą oraz komunikacją ludzko-maszynową. Kwestia dynamiki postępu technologicznego, który przebiega w sposób wykładniczy, również jest w tym przypadku nie bez znaczenia. Jak podaje Halicka (2016), rozwijający się przemysł, procesy globalizacji i występująca na rynku konkurencja stymulują prace nad coraz bardziej zaawansowanymi technologiami. Dostęp do innowacyjnych narzędzi ma zaspokajać potrzeby szerokiego grona interesariuszy. Jak zauważa Wiśniewska (2013), tak zwane zaplecze technologiczne decyduje o wybieranych przez państwa z całego świata ścieżkach rozwoju. Świadomość roli, jaką technologia odgrywa w społeczeństwie, oraz jej wpływu na otaczającą rzeczywistość, podsyca rywalizację gigantów z branży *high-tech*. Za przykład mogą posłużyć wysiłki wkładane niemal równolegle przez OpenAI oraz Google w swoje chatboty konwersacyjne – GPT oraz Barda (Pieczonka, 2023).

Jak zostało wcześniej wskazane, badania nad pozaludzkimi aktorami przeznaczonymi do pracy z ludźmi wykazują fragmentaryczny charakter, w szczególności ze względu na różnorodność narzędzi, dynamiczną naturę postępu technologicznego, ale także zidentyfikowane przez autorkę czynniki społeczno-kulturowe oraz indywidualne jednostki. Pisząc o aspektach społeczno-kulturowych, należy zwrócić uwagę, iż, jak podaje Bartneck (2007) wraz ze współautorami artykułu „The Influence of People's Culture and Prior Experiences with AIBO on Their Attitude Towards Robots", poszczególne kultury wystawione są na odmienną ekspozycję przekazów medialnych oraz narracji na temat rozwoju robotów. Choć w istocie Japonia wiedzie prym w rozwoju robotyki, to w Europie i Stanach Zjednoczonych został spopularyzowany apokaliptyczny scenariusz, w którym maszyny prowadzą do zagłady świata ludzi. Pochodzenie kulturowe oraz narodowość znacząco oddziałują na postawy wobec robotów, co ukazuje Kaplan (2004) w artykule „Who is Afraid About Humanoid? Investigating Cultural Differences in the Acceptance of Robots". Autor prezentuje dość szczegółowo komponenty kultury japońskiej, między innymi wytwory pop-kultury, obrazuje również strategie radzenia sobie z budową zaawansowanych maszyn przy jednoczesnym zachowaniu unikatowych fundamentów kulturowych, które przez lata kształtowały się w pewnego rodzaju odosobnieniu od reszty świata. Kaplan równocześnie dokonuje przeglądu zachodnich mitów oraz powieści, w których główną rolę odgrywają sztuczne stworzenia (ang. *artifical creatures*). Jak się okazuje, Japończycy, w przeciwieństwie do mieszkańców Europy oraz Stanów Zjednoczonych, nie przywiązują zbytniej uwagi do podziału na „sztuczne" i „naturalne", wychodzą bowiem z założenia, iż wszystkie

przedmioty, natura oraz ludzie są częścią tego samego krajobrazu. Dla Japończyków ponadto budowa robotów niesie korzyści związane z odkrywaniem praw rządzących światem ludzi. Z kolei w zachodnim kręgu kulturowym odpowiedzi na pytanie „co znaczy być człowiekiem?" poszukuje się na podstawie analogii do maszyn. Charakterystyczne są także: fascynacja idąca w parze z przerażeniem wobec idei konwergencji organizmu biologicznego z wytworami techniki (koncept cyborgizacji, człowieka cyborga, określane również jako protezowanie) oraz silne przywiązane do podziału na to, co ludzkie, i na to, co pozaludzkie – co, jak zostanie ukazane w kolejnym artykule, stanowi olbrzymią przeszkodę dla badań nad komunikacją człowiek – maszyna. Biorąc pod uwagę dalsze czynniki społeczno-kulturowe, Riek, Adams i Robinson (2011) wskazują na wysokie prawdopodobieństwo, iż kultura popularna, media, w tym filmy, telewizja oraz gazety, oddziałują na postawy wobec robotów. Znaczenie mają również czynniki indywidualne, w szczególności zmienne demograficzne – wiek, płeć, poziom wykształcenia (Wasilewska i Łupkowski, 2021) oraz psychologiczne – przekonanie o unikalności natury ludzkiej, skłonność do antropomorfizacji maszyn, stopień religijności (Różańska-Walczuk i in., 2016), lęk przed komputerami oraz nowymi technologiami, wcześniejsze doświadczenia związane z kontaktem z robotem (Bartneck i in., 2007), lęk przed komunikacją społeczną (Nomura i in., 2006).

Według raportu „Global Views on A.I. 2023. How People Across the World Feel About Artificial Intelligence and Expect It Will Impact Their Life" sporządzonego przez Ipsos – o którym pisze Nowina Konopka (2023) – 67% badanych z 31 krajów deklaruje, iż dobrze rozumie, czym jest sztuczna inteligencja, z kolei 51% badanych ze wszystkich państw stwierdziło, że wie, jakie produkty i usługi działają z wykorzystaniem AI. Ciekawy jest jednak przypadek Polski, która w odpowiedziach na pierwsze z przedstawionych pytań uplasowała się na czternastym miejscu z wynikiem 69%. Jak ukazuje Nowina Konopka, Polacy mylą sztuczną inteligencję z automatyzacją i robotyzacją, co wynika z innego raportu przygotowanego przez Instytut Badań Pollser w 2023 roku. W pytaniu o hasła, które kojarzą się respondentom z AI, Polacy najrzadziej wskazywali na elementy kluczowe dla jej rozwoju, czyli uczenie maszynowe, *data science*, matematykę, statystykę oraz *big data* (Nowina Konopka, 2023). Interesującym przypadkiem są również Niemcy, które w badaniach Ipsos znalazły się w dziesiątce państw w najmniejszym stopniu zgadzających się z twierdzeniem, iż wiedzą, czym jest AI (61%). W badaniach przeprowadzonych przez Liehner, Hick, Biermann, Brauner i Ziefle (2023) 66,1% niemieckich respondentów wskazało, iż postrzega

sztuczną inteligencję jako coś niedostępnego i trudnego do zrozumienia, 58,1% jako coś nieznanego, a 50% utożsamia AI z robotami spotykanymi w literaturze i filmach z gatunku *science-fiction*. Przypadki obydwóch państw mogą w ograniczonym zakresie świadczyć o braku społecznej świadomości na temat tego, czym w istocie jest sztuczna inteligencja. Należy zaryzykować wobec tego twierdzenie, iż społeczna percepcja, w tym składające się na nią wiedza, rozumienie, a także skojarzenia, mogą decydować o relewantności badań nad społecznymi aspektami rozwoju zaawansowanych technologii. Nabywanie przez społeczeństwa pełnej świadomości, czym jest AI, może okazać się trwającym lata procesem, stymulowanym pojawianiem oraz upowszechnianiem się coraz bardziej zaawansowanych narzędzi w określonych obszarach życia. Ponadto nagromadzenie popularnych w ostatnich latach pojęć takich jak robot, robot społeczny, robot humanoidalny może powodować chaos terminologiczny i prowadzić tym samym do mylnego utożsamiania ze sobą niektórych terminów oraz technologii.

Podsumowanie

W niniejszym artykule zaprezentowano najistotniejsze z punktu widzenia nauki o komunikacji społecznej i mediów terminy. Są nimi: sztuczna inteligencja, robot oraz humanoidalny robot społeczny. W tekście przytoczono przykłady ich zastosowań, wskazując jednocześnie, iż współpraca pomiędzy ludźmi a maszynami może zachodzić w wymiarze technicznym, indywidualnym oraz społecznym. Ponadto w syntetycznym skrócie przedstawiono obszary badań skoncentrowane na interakcjach człowiek – maszyna, a także wymieniono trudności, którym muszą sprostać opisywane podejścia. Całość rozważań przekonuje o zniuansowanym charakterze poszczególnych terminów oraz założeń przyjętych w ramach *Human-Machine Communication*, *Human-Computer Interaction*, *Human-Robot Interaction*, *Human-Agent Interaction* oraz *Human-Machine Interface*. Z powodu niejednolitych podejść do projektowania narzędzi technologicznych, a także ze względu na różnorodne formy występowania oraz zastosowania maszyn badania nad AI oraz robotami nawiązującymi różnego rodzaju interakcje oraz relacje z ludźmi stają się znacząco utrudnione w obszarze nauk społecznych. Problemy te są dodatkowo ściśle związane z dynamiczną naturą postępu technologicznego, czynnikami społeczno-kulturowymi oraz indywidualnymi cechami ludzkich aktorów. Umiejętność rozpoznawania trudności wynikających z definiowania przytoczonych

w tekście pojęć może jednak posłużyć za punkt wyjścia dla formułowania w obrębie nauki o komunikacji społecznej i mediach badań nad sztuczną inteligencją oraz robotyką. Przykładowe pytania towarzyszące komunikologom oraz medioznawcom mogłyby brzmieć następująco: 1) jakiego rodzaju technologie poddawane są badaniu (wyposażone w sztuczną inteligencję czy w algorytmy deterministyczne)?; 2) w jakiej formie badane narzędzie występuje (cyfrowa czy fizyczna)?; 3) czym się charakteryzuje (czy jest poddawane antropomorfizacji, zoomorfizacji czy też nie)?; 4) w jaki sposób nawiązuje interakcję z człowiekiem (tekstowa czy głosowa, występowanie pozawerbalnych sygnałów)? Odpowiadając na nie, warto zwrócić w szczególności uwagę na wskazane wcześniej rozróżnienie między AI a artefaktami, które jedynie sprawiają wrażenie „inteligentnych". Bez zdolności samokształcenia, a tym samym bez umiejętności wnioskowania oraz dokonywania predykcji, interakcje z maszynami mogą być ograniczone. W zależności od tego, co jest przedmiotem analiz, różnica ta może mieć istotne znaczenie. Należy również zredukować badania do konkretnych narzędzi oraz osadzić je w odpowiadających im ramach teoretycznych i metodologicznych. Niniejszy artykuł, choć nie wyczerpuje w pełni poruszonego tematu, bowiem nie obejmuje wszystkich istotnych definicji, teorii oraz podejść, stanowi próbę wprowadzenia do dyskursu nad komunikowaniem i mediami pojęć zaczerpniętych ze świata technologii – terminów, które wymagają uporządkowania oraz typologizacji. Jest to obecnie jedno z wyzwań związanych z realizacją programu badań poświęconego komunikacji człowiek – maszyna.

Literatura

Arent, K., Tchoń, K. (2012). Roboty społeczne. *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Elektronika*, *182*(2), 629–648. https://zasobynauki.pl/zasoby/roboty-spoleczne,42256 (dostęp: 14.05.2024).

Armenta, A. (2022). *Graphical User Interface (GUI) vs. Human-machine Interface (HMI*). Control Automation. https://control.com/technical-articles/graphical-user-interface-gui-vs-human-machine-interface-hmi/ (dostęp: 14.05.2024).

Bardzell, S., Bardzell, J. (2011). Towards a Feminist HCI Methodology: Social Science, Feminism, and HCI. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 675–684. https://doi.org/10.1145/1978942.1979041

Bartneck, C., Belpaeme, T., Eyssel, F., Kanda, T., Keijsers, M., Sabanovic, S. (2020). *Human-Robot Interaction – An Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bartneck, C., Lütge, C., Wagner, A., Welsh, S. (2021). *An Introduction to Ethics in Robotics and AI*. Cham: Springer.

Bartneck, C., Suzuki, T., Kanda, T. i in. (2007). The Influence of People's Culture and Prior Experiences with Aibo on Their Attitude Towards Robots. *AI & Society*, *21*, 217–230. https://doi.org/10.1007/s00146-006-0052-7

Batista, E. (2003). Wakamaru Bot at Your Service. https://www.wired.com/2003/04/wakamaru-bot-at-your-service/ (dostęp: 14.05.2024).

BeatBots (b.d). *Keepon Pro*. https://beatbots.net/keepon-pro (dostęp: 14.05.2024).

Bergson (b.d.). *EMYS robot edukacyjny do nauki języka angielskiego*. http://www.mediatry.pl/roboty-interaktywne/180-emys-robot-edukacyjny-do-nauki-jezyka-angielskiego.html (dostęp: 14.05.2024).

Bigaj, B., Kuna, M., Mańkowski, R. (2022). S*ztuczna inteligencja (AI) – science fiction czy już rzeczywistość?* Polska Izba Ubezpieczeń. https://piu.org.pl/blogpiu/sztuczna-inteligencja-ai-science-fiction-czy-juz-rzeczywistosc/ (dostęp: 14.05.2024).

Boni, M. (2021). The Ethical Dimension of Human – Artificial Intelligence Collaboration. *European View*, *20*(2), 182–190. https://doi.org/10.1177/17816858211059249

Boston Dynamics. (b.d.). *Spot – The Agile Mobile Robot*. https://bostondynamics.com/products/spot/ (dostęp: 14.05.2024).

Breazeal, C.L., Brooks, A.G., Gray, J., Hoffman, G., Kidd, C.D., Lee, H., Lieberman, J., Lockerd, A.L., Mulanda, D. (2004). Humanoid Robots as Cooperative Partners for People. *International Journal of Humanoid Robots*, *2*, 1–34. https://web.media.mit.edu/~cynthiab/Papers/Breazeal-etal-ijhr04.pdf (dostęp: 14.05.2024).

Cioczek, M., Czarnota, T., Szymczyk, T. (2021). Analysis of Modern Human-Computer Interfaces. *Journal of Computer Sciences Institute*, *18*, 22–29. https://doi.org/10.35784/jcsi.2403

Dautenhahn, K. (2014). *Human-Robot Interaction. Interaction Design Foundation – IxDF*. https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/human-robot-interaction (dostęp: 14.05.2024).

Eyssel, F., Hegel, F. (2012). (S)he's Got the Look: Gender Stereotyping of Robots. *Journal of Applied Social Psychology*, *42*(9), 2213–2230. https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2012.00937.x

Feil-Seifer, D., Matarić, M.J. (2009). Human Robot Interaction. W: R. Meyers (red.), *Encyclopedia of Complexity and Systems Science* (ss. 4643–4659). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-30440-3_274

Goban-Klas, T. (2001). *Media i komunikowanie masowe. Teorie i analizy prasy, radia, telewizji i Internetu*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Gould, J.D., Lewis, C. (1985). Designing for Usability: Key Principles and What Designers Think. *Communications of the ACM*, *28*(3), 300–311. https://doi.org/10.1145/3166.3170

Gruchoła, M. (2022). Technologia sztucznej inteligencji w dziennikarstwie a perspektywa deantropocentryzmu dziennikarza. *Roczniki Nauk Społecznych*, *14*(50), 59–82. https://doi.org/10.18290/rns22502.4

Gruchoła, M., Sarowski, Ł. (2019). Zmiany w relacjach nadawca-odbiorca w przestrzeni komunikacyjnej Internetu: Od człowieka do robota społecznego. W: A. Hess, M. Nowina Konopka, W. Świerczyńska-Głownia (red.), *Dynamika przemian w mediach* (ss. 209–227). Kraków: Instytut Dziennikarstwa, Mediów i Komunikacji Społecznej

Uniwersytetu Jagiellońskiego. https://media.uj.edu.pl/documents/1384650/134373778/EBOOK-Dynamika+przemian+w+mediach+2019_bez+C.pdf (dostęp: 14.05.2024).

Guzman, A.L. (2016). The Messages of Mute Machines: Human-Machine Communication with Industrial Technologies. *Communication +1*, *5*(1), Art. 4. https://doi.org/10.7275/R57P8WBW

Guzman, A.L. (2020). Ontological Boundaries between Humans and Computers and the Implications for Human-Machine Communication. *Human-Machine Communication*, *1*, 37–54. https://doi.org/10.30658/hmc.1.3

Guzman, A.L., Lewis, S.C. (2020). Artificial Intelligence and Communication: A Human–Machine Communication Research Agenda. *New Media & Society*, *1*(22), 70–86. https://doi.org/10.1177/1461444819858691

Halicka, K. (2016). *Prospektywna analiza technologii: metodologia i procedury badawcze*. Białystok: Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej. https://open.icm.edu.pl/items/301c85dc-dcd2-430e-a56a-9e89850f46c7 (dostęp: 14.05.2024).

Infineon Technologies AG. (b.d.). *Human-Machine Interaction*. https://www.infineon.com/cms/en/discoveries/human-machine-interaction/ (dostęp: 14.05.2024).

Intel (b.d). *What Are Autonomous Mobile Robots?* https://www.intel.com/content/www/us/en/robotics/autonomous-mobile-robots/overview.html (dostęp: 14.05.2024).

Interaction Design Foundation – IxDF. (2016). *What is Human-Computer Interaction (HCI)?* Interaction Design Foundation – IxDF. https://www.interaction-design.org/literature/topics/human-computer-interaction (dostęp: 14.05.2024).

Kaplan, F. (2004). Who is Afraid of the Humanoid? Investigating Cultural Differences in the Acceptance of Robots. *International Journal of Humanoid Robotics*, *1*(3), 465–480. https://doi.org/10.1142/S0219843604000289

Kaplan, A., Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in My Hand: Who's the Fairest in the Land? On the Interpretations, Illustrations, and Implications of Artificial Intelligence. *Business Horizons*, *1*(62), 15–25. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004

Kliks-Pudlik, A., Ślązak, A. (2017). *Robot do terapii polisensorycznej*. https://www.mp.pl/pacjent/neurologia/aktualnosci/172619,robot-do-terapii-polisensorycznej (dostęp: 14.05.2024).

Kozioł, Ł., Żabińska, M., Majewski, J. (2020). *Dobre praktyki projektowania interfejsu użytkownika*. Kraków: Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości w Krakowie. https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-issn-2300-6285-year-2020-issue-57-article-b787472d-9946-315f-9cb6-1a860122cc0d (dostęp: 14.05.2024).

Krzysztofek, K. (2015). Człowiek – społeczeństwo – technologie. Między humanizmem a transhumanizmem i posthumanizmem. *Ethos*, *111*, 191–213. https://doi.org/10.12887/28-2015-3-111-12

Lee, K.M., Park, N., Song, H. (2005). Can a Robot Be Perceived as a Developing Creature? Effects of a Robot's Long-Term Cognitive Developments on Its Social Presence and People's Social Responses Toward It. *Human Communication Research*, *4*(31), 538–563. https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2005.tb00882.x

LG News (2017). *Roboty LG wkraczają do największego portu lotniczego w Korei*. https://lgnews.pl/18412-roboty-lg-wkraczaja-do-najwiekszego-portu-lotniczego-w-korei (dostęp: 14.05.2024).

Liehner, G., Hick, A., Biermann, H., Brauner, P., Ziefle, M. (2023). Perceptions, Attitudes and Trust Toward Artificial Intelligence – An Assessment of the Public Opinion. W: T. Ahram, J. Kalra, W. Karwowski (red.), *Artificial Intelligence and Social Computing*. AHFE International Conference. AHFE Open Access. USA: AHFE International. http://doi.org/10.54941/ahfe1003271

Manning, Ch. (2020). *Artificial Intelligence Definitions*. Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence. https://hai.stanford.edu/sites/default/files/2020-09/AI-Definitions-HAI.pdf (dostęp: 14.05.2024).

McCarthy, J. (2004). *What is Artificial Intelligence?* https://cse.unl.edu/~choueiry/S09-476-876/Documents/whatisai.pdf (dostęp: 14.05.2024).

McIlwraith, D., Marmanis, H., Babenko, D. (2017). *Inteligentna sieć: algorytmy przyszłości*. Gliwice: Helion.

Morze, M., Nowak, P. (2023). Ludzie i roboty. Praca z robotami jako (współ)praca zespołowa (human robot collaboration). *Argument. Binnual Philosphical Journal*, *1*, 123–138. https://argument.uken.krakow.pl/article/view/10518 (dostęp: 14.05.2024).

Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T., Kato, K. (2006). Measurement of Anxiety toward Robots. *ROMAN 2006 – The 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, 372-377. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2006.314462

Nowina Konopka, M. (2023). „Każdy zna się na AI". Przegląd badań polskiej opinii publicznej na temat sztucznej inteligencji. *Zeszyty Prasoznawcze*, *4*(256), 127–142. https://doi.org/10.4467/22996362PZ.23.043.18677

Pieczonka, K. (2023). *Wojna AI się rozkręca, Google prezentuje Bard – konkurencję dla ChatGPT*. https://antyweb.pl/google-bard-konkurencja-dla-chatgpt (dostęp: 14.05.2024).

Podsiadło, P., Zieliński, M. (2020). Wszystko o HMI (Human-Machine Interface), co automatyk powinien wiedzieć. *Automatyka Online*. https://automatykaonline.pl/Artykuly/Komputery-i-HMI/Wszystko-o-HMI-Human-Machine-Interface-co-automatyk-powinien-wiedziec (dostęp: 14.05.2024).

Prada, R., Paiva, A. (2014). Human-Agent Interaction: Challenges for Bringing Humans and Agents Together. *Proc. of the 3rd Int. Workshop on Human-Agent Interaction Design and Models* (HAIDM 2014), Association for Computing Machinery, 1−10. https://gaips.inesc-id.pt/component/gaips/publications/showPublicationPdf?pid=395&format=raw (dostęp: 14.05.2024).

Przegalińska, A., Jemielniak, D. (2023). Współpracująca sztuczna inteligencja w zastosowaniach biznesowych. W: M. Ciszewska-Mlinarič (red.), *Trendy kształtujące biznes, społeczeństwo i przywództwo* (ss. 31–42). Warszawa: Akademia Leona Koźmińskiego. https://www.researchgate.net/publication/375666486_Przyszlosc_jest_dzis_Trendy_ksztaltujace_biznes_spoleczenstwo_i_przywodztwo (dostęp: 14.05.2024).

PuduRoboty (b.d.). *Pudu Roboty – przyszłość jest teraz*. https://puduroboty.pl/ (dostęp: 14.05.2024).

Redzisz, M. (2020). *Społeczny robot pomaga dzieciom z autyzmem*. https://www.sztucznainteligencja.org.pl/spoleczny-robot-pomaga-dzieciom-z-autyzmem/ (dostęp: 14.05.2024).

Riek, L.D., Adams, A., Robinson, P. (2011). Exposure to cinematic depictions of robots and attitudes towards them. *Proceedings of ACM/IEEE Conference on Human-Robot Interaction. Workshop on Expectations and Intuitive Human-Robot Interaction*.

Lozanna: ACM Press. https://www.cl.cam.ac.uk/~pr10/publications/hri11.pdf (dostęp: 14.05.2024).

Robotyka. Centrum Polskiej Robotyki (2022). *Moxi medyczny robot od Diligent Robots*. https://robotyka.pl/moxi-medyczny-robot-od-diligent-robots/ (dostęp: 14.05.24).

Różańska-Walczuk, M., Pochwatko, G., Świdrak, J., Kukiełka, K., Możaryn, J. (2016). Wybrane predyktory postawy wobec robotów społecznych. *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Elektronika*, *1*, 15–24. https://www.researchgate.net/publication/310624727_Wybrane_predyktory_postawy_wobec_robotow_spolecznych (dostęp: 14.05.2024).

Rudnicka, P. (2014). Psychologiczne aspekty interakcji człowiek – robot. *Medical Robotics Report*, *3*, 53–59. https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-8177c2e2-79bf-4b67-858c-adf9f856858a (dostęp: 14.05.2024).

Russell, S. (2020). O przekazywaniu maszynom cech ogólnych. W: J. Brockman (red.), *Człowiek na rozdrożu. Sztuczna inteligencja – 25 punktów widzenia* (ss. 41–53). Gliwice: Helion.

Russell, S., Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence. A Modern Approach* (4th ed.). Hoboken: Pearson Publisher.

Sarowski, Ł. (2017). Robot społeczny – wprowadzenie do zagadnienia. *Roczniki Kulturoznawcze*, *1*(8), 75–89. https://doi.org/10.18290/rkult.2017.8.1-4

Sarowski, Ł., Gruchoła, M. (2023). Robotyka społeczna w perspektywie (nie)antropocentryzmu. *Ethos*, *143*, 154–176. https://doi.org/10.12887/36-2023-3-143-10

Searle, J.R. (1980). Minds, Brains, and Programs. *Behavioral and Brain Sciences*, *3*(3), 417–457. https://home.csulb.edu/~cwallis/382/readings/482/searle.minds.brains.programs.bbs.1980.pdf (dostęp: 14.05.2024).

Skalski, P., Tamborini, R. (2007). The Role of Social Presence in Interactive Agent-Based Persuasion. *Media Psychology*, *10*(3), 385–413. https://doi.org/10.1080/15213260701533102

Sony (b.d). *Aibo. Robotic Puppy, Powered by AI*. https://us.aibo.com (dostęp: 14.05.2024).

Sroczyński, Z. (2017). Jakość interakcji człowiek-komputer czynnikiem decydującym o popularności aplikacji mobilnych. *Studia Ekonomiczne*, *317*, 106–117. https://www.ue.katowice.pl/fileadmin/user_upload/wydawnictwo/SE_Artyku%C5%82y_291_320/SE_317/08.pdf (dostęp: 14.05.2024).

Stachyra, G. (2023). Głos jako element tożsamości w hybrydycznej rzeczywistości relacji człowiek – asystent głosowy. *Perspektywy Kultury*, *3*(42), 179–190. https://doi.org/10.35765/pk.2023.4203.14

Sternberg, R.J. (2023). *Human Intelligence*. https://www.britannica.com/science/human-intelligence-psychology (dostęp: 14.05.2024).

Stępnik, A. (2017). Emocje a maszyny. O możliwościach i konsekwencjach stworzenia inteligentnych emocjonalnie maszyn. *Studia Metodologiczne*, *38*, 129–148. https://doi.org/10.14746/sm.2017.38.8

Sutton, R.S. (2020). John McCarthy's Definition of Intelligence. *Journal of Artificial General Intelligence*, *2*(11), 66–67. https://doi.org/10.2478/jagi-2020-0003.

Szpunar, M. (2019). *Kultura algorytmów*. Kraków: Instytut Dziennikarstwa, Mediów i Komunikacji Społecznej Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Sztuk, A. (2018). Sztuczna inteligencja (SI) w badaniach lingwistycznych. *Applied Linguistics Papers*, *25(*4), 159–174. http://alp.uw.edu.pl/wp-content/uploads/sites/315/2019/01/ALP-25_4-13-Alicja-SZTUK.pdf (dostęp: 14.05.2024).

TechEmergent (b.d). *6 Fields of AI In 2024 (+ 3 Branches of Artificial Intelligence)*. https://techemergent.com/fields-of-ai/ (dostęp: 14.05.2024).

TheAstrologyPage (2024). *Co to jest algorytm deterministyczny? – definicja z techopedii*. https://pl.theastrologypage.com/deterministic-algorithm (dostęp: 14.05.2024).

Turing, A.M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, *59*, 433–460. https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433

Turkle, S. (2013). *Samotni razem: dlaczego oczekujemy więcej od zdobyczy techniki, a mniej od siebie nawzajem*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Wasielewska, A., Łupkowski, P. (2021). Nieoczywiste relacje z technologią. Przegląd badań na temat ludzkich postaw wobec robotów. *Człowiek i Społeczeństwo*, *51*, 165–187. https://doi.org/10.14746/cis.2021.51.9

Wawer, M. (2018). Robot journalism – czy w newsroomach przyszłości będą pracować automaty? *Zeszyty Prasoznawcze*, *2*(234), 177–190. https://doi.org/10.4467/22996362PZ.18.012.9107

Weagree (b.d). *Robot Nao*. https://weegreeone.com/en/robot-nao/ (dostęp: 14.05.2024).

Westerman, D., Edwards, A.P., Edwards, C., Luo, Z., Spence, P.R. (2020). I-It, I-Thou, I-Robot: The Perceived Humanness of AI in Human-Machine Communication. *Communication Studies*, *3*(71), 393–408. https://doi.org/10.1080/10510974.2020.1749683

Winkle, K., McMillan, D., Arnelid, M., Harrison, K., Balaam, M., Johnson, E., Leite, I. (2023). Feminist Human-Robot Interaction: Disentangling Power, Principles and Practice for Better, More Ethical HRI. *Proceedings of the 2023 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI ,23)*. https://doi.org/10.1145/3568162.3576973

Wiśniewska, J. (2013). Analiza kierunków rozwojów technologii – wybrane aspekty metodologiczne. *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, *34*, 117–129. https://wneiz.pl/nauka_wneiz/sip/sip34-2013/SiP-34-t1-117.pdf (dostęp: 14.05.2024).

Zieliński, C. (2022). Robotyka: techniki, funkcje, rola społeczna. Cz. 1. Techniczne podstawy inteligencji i bezpieczeństwa robotów. *Pomiary Automatyka Robotyka*, *4*(26), 5–26. https://doi.org/10.14313/PAR_246/5

Zewe, A. (2023). *Explained: Generative AI. How do powerful generative AI systems like ChatGPT work, and what makes them different from other types of artificial intelligence?* https://news.mit.edu/2023/explained-generative-ai-1109 (dostęp: 14.05.2024).

Zhao, S. (2006). Humanoid Social Robots as a Medium of Communication. *New Media & Society*, *3*(8), 401–419. https://doi.org/10.1177/1461444806061951